

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 196 22 444 C 1

51 Int. Cl. 8:  
F 16 D 3/38  
F 16 C 33/76

21 Aktenzeichen: 196 22 444.6-12  
22 Anmeldetag: 5. 6. 96  
43 Offenlegungstag: —  
46 Veröffentlichungstag:  
der Patenterteilung: 12. 2. 98

BEST AVAILABLE COPY

DE 196 22 444 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

GKN Automotive AG, 53797 Lohmar, DE

74 Vertreter:

Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,  
53721 Slegburg

72 Erfinder:

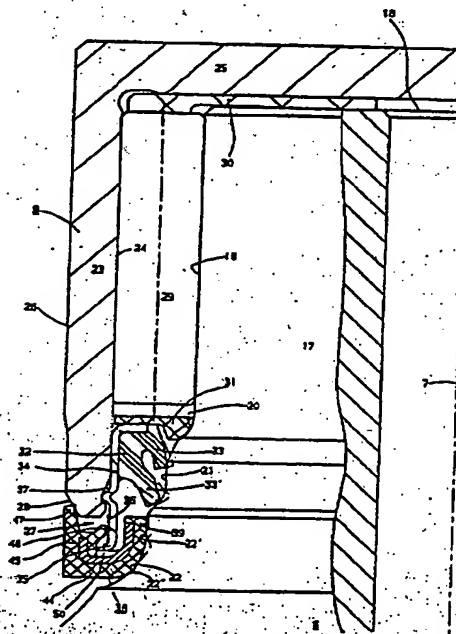
Faulbecker, Gerd, Dipl.-Ing., 45529 Hattingen, DE;  
Meineke, Manfred, 58453 Witten, DE; Sedlmeier,  
Rolf, Dipl.-Ing., 47475 Kamp-Lintfort, DE

59 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	38 06 397 C2
DE	41 28 179 A1
DE	88 05 833 U1
DE	87 14 948 U1
DE	87 05 291 U1
DE	86 12 910 U1
US	39 06 746
EP	03 21 076 A1

54 Zapfenkreuzgarnitur für Kreuzgelenke

57 Die Erfindung betrifft eine Zapfenkreuzgarnitur für Kreuzgelenke mit einem Zapfenkreuz 6 mit vier Zapfen 17, von denen jeweils zwei eine gemeinsame Längsachse 7 besitzen. Ferner ist je Zapfen 17 eine Lagerbüchse 9 vorgesehen, die den Zapfen 17 überdeckt. Im Zwischenraum zwischen dem Mantel 23 der Lagerbüchse 9 und der zylindrischen Lauffläche 19 des Zapfens 17 sind Wälzkörper 29 in Form eines Kranzes angeordnet. Zum offenen Ende 27 der Lagerbüchse 9 hin sind zwischen Zapfen 17 und Mantel 23 eine Vordichtung 38 und eine Hauptdichtung 32 angeordnet. Zur Erzielung hoher Laufleistung ist vorgesehen, daß die Vordichtung 38 in ihrer Bohrung 40 mit Wülsten 41, 42 versehen ist, die auf dem Sitzabschnitt 22 des Zapfens 17 einen Festsitz und damit statische Dichtung bewirken.



DE 196 22 444 C 1

Die Erfindung betrifft eine Zapfenkreuzgarnitur für Kreuzgelenke, mit einem Zapfenkreuz mit vier Zapfen, von denen jeweils zwei eine gemeinsame Längsachse aufweisen und wobei jeder Zapfen eine Stirnfläche, eine zylindrische Lagerfläche im Anschluß an die Stirnfläche, daran wiederum anschließend zumindest eine Dichtfläche und ferner einen Sitzabschnitt aufweist, mit je Zapfen einer Lagerbüchse, welche einen rohrförmigen, zylindrischen Mantel mit einer als Lauffläche gestalteten Innenfläche, der coaxial um den Zapfen mit einem Ringspalt angeordnet ist, einen Boden, der die Stirnfläche überdeckt, und ein offenes Ende mit einer Anlauffläche aufweist, mit Wälzkörpern in Form von Röllen oder Nadeln, die im Ringspalt in Form eines Kranzes um den Zapfen auf der Lauffläche des Zapfens und der Innenfläche des Mantels abwälzend angeordnet sind, mit einer ringförmigen Hauptdichtung, die vom offenen Ende her in die Lagerbüchse fest eingesetzt ist und mindestens eine Dichtlippe zur Abdichtung an der Dichtfläche des Zapfens besitzt, mit einer ringförmigen Vordichtung, die auf dem Sitzabschnitt des Zapfens aufsitzt und eine Dichtlippe zur dichtenden Anlage an der am offenen Ende der Lagerbüchse vorgesehenen Anlagefläche besitzt, mit einem Sitzabschnitt der Zapfen, der einen zylindrischen Sitzabschnitt und davon ausgehend, in einem Schnitt, der die Längsachse enthält, gesehen, einen kurvenförmig von der Längsachse weg verlaufenden kurvenförmigen Sitzabschnitt umfaßt, und mit einer Vordichtung, die in ihrer Bohrung, mit der sie auf dem Sitzabschnitt mit Vorspannung aufsitzt, einen ersten Bohrungsabschnitt aufweist, der dem Verlauf des kurvenförmigen Sitzabschnittes des Zapfens angepaßt ist.

Eine Zapfenkreuzgarnitur mit einer solchen Dichtungsanordnung mit Haupt- und Vordichtung, die nachschmierbar ist, ist in der DE 88 05 833 U1 beschrieben. Bei der dort gezeigten Ausführungsform sitzt die Hauptdichtung fest in der Lagerbüchse ein und dichtet mit zwei Dichtlippen auf einer zylindrischen Dichtfläche des Zapfenkreuzes. Die Vordichtung ist durch einen Ringabschnitt auf einen zylindrischen Abschnitt, der in Verlängerung der Dichtfläche für die Dichtlippen der Hauptdichtung angeordnet ist, aufgesetzt und stützt sich, in axialer Richtung des Zapfens gesehen, gegen eine Kurvenfläche ab. Die Vordichtung weist des weiteren ausgehend von diesem ersten, zur Festlegung am Zapfen dienenden Schenkel einen, bezogen auf die Längsachse radial beabstandeten zweiten Schenkel auf, der mit dem ersten Schenkel durch einen Steg verbunden ist und die Lagerbüchse außen übergreift. Bei dieser Ausführungsformen ist von Nachteil, daß kein definierter Sitz der Vordichtung auf dem Zapfen gegeben ist, so daß ein erhöhter Verschleiß eintreten kann und Undichtigkeiten die Folge sind. Die Vordichtung kann sich auf dem Zapfen drehen. Dies bedeutet, daß sich der Sitz fortschreitend lockert. Es kann Schmiermittel austreten, und die Dichtung kann bei einem Wandern auf der Sitzfläche zerstört werden.

In der EP 03 21 076 A1 ist eine Zapfenkreuzgarnitur beschrieben, bei der die Hauptdichtung über einen metallischen Träger an der Innenfläche der Lagerbüchse festgelegt ist. Sie weist zwei Dichtlippen auf, von denen eine an einer zylindrischen und die andere an einer kegelig verlaufenden Dichtfläche des Zapfens des Zapfenkreuzes dichtend anliegt. Ferner ist eine Vordichtung nach Art eines Winkelringes vorgesehen, welche auf einer zylindrischen Fläche des Zapfens, die sich an die

Dichtfläche für die Dichtlippen der Hauptdichtung anschließt, aufsitzt. Mit einem parallel zur Innenfläche der Lagerbüchse verlaufenden Schenkel übergreift die Vordichtung die Außenfläche der Lagerbüchse. Sie bildet mit einem nach innen gerichteten Wulst, der in eine Nut in der Außenfläche der Lagerbüchse eingreift, eine Labyrinthdichtung. Zwischen der Lagerbüchse und der Vordichtung ist kein Reibkontakt gegeben. Die Vordichtung sitzt selbst jedoch mit Reibkontakt auf dem zugehörigen Sitzabschnitt des Zapfens des Zapfenkreuzes auf.

Die US 39 06 746 beschreibt eine Zapfenkreuzgarnitur mit einer einzigen, einteiligen Dichtung zur Abdichtung des Dichtungsspaltes zwischen einer Stirnfläche einer Lagerbüchse und der Außenfläche des Zapfens. Der Dichtring besitzt eine im wesentlichen zylindrische Lagerbohrung in seinem Sitzabschnitt, welche mit einem Wulst oder einer Stufe versehen sein kann, die der Stufe an der Sitzfläche des Zapfens, auf der der Dichtring mit dem Sitzabschnitt aufsitzt, entspricht. Die Bohrung soll jedoch vorzugsweise durchgehend zylindrisch gestaltet sein und einen Durchmesser aufweisen, der 5% kleiner sein soll, als der des bearbeiteten Zapfenteils, auf dem der Dichtring aufsitzt. Die Stufe des Zapfens ist so bemessen, daß der Größenunterschied zwischen den beiden Stufenflächen ohne weiteres durch die Elastizität des Dichtringes ausgeglichen wird. Darum wird auch nur für den Ausnahmefall die Anpassung der Geometrie der Bohrung des Dichtringes an die der Stufe des Zapfens vorgeschlagen. Der Dichtring weist neben der zylindrischen Bohrung einen Abschnitt auf, der zur Abstützung an einer Kegelfläche des Zapfens bestimmt ist. In der entsprechenden und sich an der Kegelfläche abstützenden Fläche des Dichtringes sind Ringnuten angeordnet, die die Elastizität des Dichtringes in Richtung der Zapfenachse erhöhen und zu einer günstigeren Dichtwirkung der an der Stirnfläche der Lagerbüchse anliegenden Dichtlippen führen sollen.

In der DE 41 28 179 A1 ist eine Dichtungsanordnung für ein Zapfenkreuz beschrieben, welche eine in der Lagerbüchse fest einsitzende Hauptdichtung und eine auf einem Zapfen des Zapfenkreuzes aufsitzende Vordichtung umfaßt. Die Hauptdichtung weist zwei Dichtlippen zur Anlage an einer Dichtfläche des Zapfens auf. Sie besitzt ferner eine Dichtlippe, die zur Anlage an einer kegelig verlaufenden Dichtfläche der Vordichtung bestimmt ist. Die Vordichtung umgreift ferner die Stirnfläche der Lagerbüchse und dichtet mit einer Dichtlippe radial an einer in einer Eindrehung der Außenfläche der Lagerbüchse befindlichen Dichtfläche ab. Die Vordichtung weist einen teilweise eingelassenen U-förmigen Verstärkungsring auf, dessen einer Schenkel bis in das die Stirnfläche der Lagerbüchse umgreifende Ende der Vordichtung reicht. Die frei federnde Länge der radial in der Eindrehung dichtenden Dichtlippe ist kurz und bei Verschleiß läßt die Dichtwirkung schnell nach, da nicht genügend Federlänge zur Verfügung steht.

Aus der DE 38 06 397 C2 ergibt sich eine Zapfenkreuzgarnitur mit einer Abdichtungsanordnung zwischen Zapfen und Lagerbüchse, welche eine Haupt- und eine Vordichtung umfaßt. Die Hauptdichtung ist mittels eines Trägers in die Lagerbohrung der Lagerbüchse eingesetzt und besitzt zwei Dichtlippen zur Abdichtung gegenüber einer Dichtfläche des zugehörigen Zapfens. Der Träger ragt über das offene Ende der Lagerbüchse in Richtung auf die Vordichtung vor.

Bei Nutzkraftwagen, insbesondere solchen mit höherer Leistung, ist es das Ziel, die Wartungsintervalle auf

ein Minimum zu reduzieren bzw. möglichst eine vorgegebene Lebensdauer, die bei Laufleistungen für Nutzkraftwagen in der Größenordnung von 1 Million Kilometer liegt, ohne Wartung zu gewährleisten. Dies betrifft vor allem Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht größer 15 Tonnen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zapfenkreuzgarnitur für Kreuzgelenke vorzuschlagen, die eine verbesserte Lebensdauer aufweist. Dies bedeutet, sie soll beispielsweise für Fahrzeuge, die Kreuzgelenkwellen aufweisen, in denen solche Zapfenkreuzgarnituren eingesetzt sind, eine hohe Laufleistung gewährleisten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vordichtung in einer Schnittebene, welche die Längsachse enthält, U-förmig gestaltet ist, wobei der der Längsachse nahe erste Schenkel die Bohrung aufweist, mit der sie auf dem Sitzabschnitt des Zapfens aufsitzt, und deren mit dem ersten Schenkel durch einen Steg verbundener außenliegende zweite Schenkel die Dichtlippe zur Anlage an der Anlauffläche der Lagerbüchse aufweist, wobei die Anlauffläche kegelig gestaltet ist, daß der erste Bohrungsabschnitt mindestens einen umlaufenden und radial nach innen zur Längsachse vorspringenden Wulst aufweist, der im unmontierten, d. h. entspannten Zustand, eine Öffnung freiläßt, die kleiner als der Durchmesser des zylindrischen Sitzabschnittes des Zapfens ist, daß die Hauptdichtung einen ringförmigen Träger oder eine Verstärkungseinlage aufweist, welche(r) aus dem offenen Ende der Lagerbüchse in Richtung auf die Vordichtung vorsteht und in den Ringzwischenraum zwischen den beiden Schenkeln der Vordichtung ragt, und daß der äußere, zweite Schenkel der Vordichtung eine zweite umlaufende Dichtlippe aufweist, die an der Außenfläche des Trägers dichtend anliegt.

Durch die U-förmige Gestaltung der Vordichtung können die Vorspannungsverhältnisse der Vorrichtung zum Zapfen einerseits und der Dichtlippe zur Anlauffläche der Lagerbüchse andererseits unabhängig voneinander gewählt werden. Durch die Anordnung von mindestens einem Wulst, der auf dem zylindrischen Sitzabschnitt sitzt, wird ein fester Sitz erzielt. Die Vorspannung, mit der die Vordichtung auf dem Zapfen gehalten ist, läßt sich durch die Bemessung des ersten Wulstes bestimmen. Genügt die Vorsehung eines Wulstes nicht, so können auch mehrere parallel zueinander vorgesehen sein. Hiermit wird gewährleistet, daß zwischen Vordichtung und dem Zapfen eine statische Abdichtung gegeben ist. Damit werden eindeutige Bewegungsverhältnisse erzielt, d. h. die Einheit, bestehend aus Zapfen und Vordichtung, bewegt sich gegenüber der in der Gabelbohrung des Gabelarmes feststehenden Lagerbüchse, und zwar an der Stelle, die für eine Berührungsdichtung mit Bewegung vorgesehen ist, nämlich im Bereich der Dichtlippe, die zu einer entsprechenden Anlauffläche an dem offenen Ende der Lagerbüchse in Anlage ist. Es ergeben sich somit eindeutige Dichtverhältnisse. Ferner ist gewährleistet, daß die Vordichtung in ihrer Position verbleibt, d. h. auch in Axialrichtung bei Auftreten von Axialkräften keine Lageveränderung erfährt, die negative Auswirkungen auf die Lebensdauer der Dichtlippe zur Abdichtung gegenüber der Lagerbüchse haben kann. Damit bleiben die Vorspannungsverhältnisse an der Dichtlippe, die an der Anlauffläche am offenen Ende der Lagerbüchse abdichtet, konstant. Darüber hinaus sorgt die Form des Sitzabschnittes dafür, daß aufgrund der Vorspannung auch keine Axialkräfte entstehen können,

die eine Verschiebung der Vordichtung bewirken könnten. Es wird jedoch ein Aufschieben der Vordichtung auf den Sitzabschnitt in die Endposition, die erforderlich ist, damit die Dichtlippe ihre konstruktiv bestimmte Lage gegenüber der Anlauffläche an der Lagerbüchse einnimmt, gewährleistet. Durch den ringförmigen metallischen Träger bzw. die Verstärkungseinlage, welche(r) aus dem offenen Ende der Lagerbüchse in Richtung auf Vordichtung vorsteht und in den Ringzwischenraum zwischen den beiden Schenkeln der Vordichtung ragt, wird erreicht, daß die Vordichtung zusammen mit der Lagerbüchse und der Hauptdichtung in einem Montagevorgang montiert werden kann. Die zweite umlaufende Dichtlippe am äußeren zweiten Schenkel der Vordichtung, die an der Außenfläche des Trägers dichtend anliegt, kann dazu genutzt werden, die Vordichtung zu der unmontierten Lagerbüchse vormontiert zu halten. Die Vordichtung hängt sozusagen am Träger der Hauptdichtung, die in der Lagerbüchse fest einsitzt, lose an.

Vorzugsweise sind zwei Wülste dem ersten Bohrungsabschnitt der Vordichtung zugeordnet. Um die hohe Vorspannung über einen langen Zeitraum aufrecht zu erhalten, ist ferner vorgesehen, daß die aus einem Elastomer-Werkstoff bestehende Vordichtung eine Einlage aus Metall aufweist, die verstärkend wirkt.

Um die Kräfte, die der Träger auf die Vordichtung ausübt, günstig einleiten zu können, ist der Träger an seinem zwischen der Schenkel der Vordichtung ragenden Ende mit einem bezüglich der Längsachse nach außen gerichteten Kragen versehen. Dieser Kragen läuft gegen Nocken an, die ihm gegenüberliegend an dem Steg der Vordichtung im Ringzwischenraum angeformt sind.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt.

Es zeigt

Fig. 1 eine Kreuzgelenkwelle in der Seitenansicht im Halbschnitt,

Fig. 2 eine Einzelheit bezüglich der Zapfenkreuzgarnitur, und zwar insbesondere hinsichtlich der Ausbildung und Anordnung der Vordichtung im zu Fig. 1 vergrößerten Maßstab und

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Vordichtung als Einzelteil im nochmals vergrößerten Maßstab.

Die Fig. 1 zeigt eine Kreuzgelenkwelle mit den beiden Kreuzgelenken 1, 1'. Jedes der beiden Kreuzgelenke 1, 1' weist eine erste Gelenkgabel 2 auf, die mit einem Flansch 3 versehen ist. Ferner ist eine zweite Gelenkgabel 4 je Kreuzgelenk 1, 1' vorgesehen. Beide Gelenkgabeln 2, 4 sind durch eine Zapfenkreuzgarnitur 5 derart miteinander verbunden, daß die erste Gelenkgabel 2 Schwenkbewegungen um die Längsachse 8 durchführen kann und die Baueinheit aus der ersten Gelenkgabel 2 und der Zapfenkreuzgarnitur 5 um die zweite Längsachse 7 eine Schwenkbewegung im Verhältnis zur zweiten Gelenkgabel 4 durchführen kann. Die Zapfenkreuzgarnitur 5 umfaßt ein Zapfenkreuz 6 mit vier Zapfen 17, zu denen jeweils eine Lagerungsanordnung getroffen ist, welche eine Lagerbüchse 9 umfaßt, die in einer Gabelbohrung 10 der jeweiligen Gelenkgabeln 2, 4 aufgenommen ist.

An die zum Gelenk 1 gehörende zweite Gelenkgabel 4 ist ein Rohr 11 fest angeschlossen. Dieses wiederum trägt die Schiebehülse 12, die eine zentrale Bohrung aufweist, in deren Wandung eine Profilverzahnung 13 eingearbeitet ist, deren Zähne parallel zur Längsachse verlaufen. In dieser ist ein Schiebezapfen 14, der außen

eine Profilverzahnung 15 aufweist, längs verstellbar aufgenommen. Der Schiebezapfen 14 ist mit der zweiten Gelenkgabel 4 des Kreuzgelenkes 1' fest verbunden. Somit können in der Längsverschiebung, welche den Schiebezapfen 14 und die Schiebehülse 12 umfaßt, Längenänderungen, die aus der Veränderung der Lage der Kreuzgelenkwelle und damit der Abwinklung an den beiden Kreuzgelenken 1, 1' resultieren, aufgenommen werden. Die Längsverschiebung ist durch ein Schutzrohr 16, das an der zweiten Gelenkgabel 4 des Kreuzgelenkes 1' mit einem Ende festgelegt ist und die Außenfläche der Schiebehülse 12 überdeckt und an ihrem anderen Ende eine Dichtung zur Abdichtung gegenüber dieser Außenfläche aufweist, abgedichtet. Die beiden Flansche 3 dienen zum Anschluß an ein treibendes bzw. ein getriebenes Teil des Antriebstranges, in welchem die Kreuzgelenkwelle eingesetzt ist.

Die Fig. 2 zeigt ein Detail der Zapfenkreuzgarnitur 5 im Halbschnitt mit einer Schnittebene, welche die Längsachse 7 enthält. Es ist ein Teil des Zapfenkreuzes 6 mit dem Zapfen 17 ersichtlich. Der Zapfen 17 besitzt eine Stirnfläche 18 und von dieser ausgehend zunächst eine zylindrische Lauffläche 19.

An die zylindrische Lauffläche 19 schließt sich von der Stirnfläche 18 weg eine Schulter 20 an, deren Querschnitt sich von der zylindrischen Lauffläche 19 ausgehend vergrößert. Sie besitzt den Verlauf einer Kurve. An diese wiederum schließt sich eine Dichtfläche 21 an, die beispielsweise aus einer Kegelfläche und einer Zylinderfläche mit Radiusübergängen aufgebaut ist. An die Dichtfläche 21 schließt sich mit einem kegeligen Übergang ein Sitzabschnitt 22 an, die zur kegeligen Übergangsfläche hin einen zylindrischen Sitzabschnitt 22' und von diesem ausgehend einen kurvenförmigen Sitzabschnitt 22'' besitzt. Auf den Zapfen 17 ist eine Lagerbüchse 9 aufgesetzt, welche einen Mantel 23 aufweist, der eine zylindrische Innenfläche 24 und eine zylindrische Außenfläche 26 besitzt. Die zylindrische Außenfläche 26 dient zur Aufnahme der Lagerbüchse 9 in der Gabelbohrung 10 einer Gelenkgabel. Ferner besitzt die Lagerbüchse 9 einen Boden 25, dessen Bodeninnenfläche die Stirnfläche 18 des Zapfens 17 überdeckt. Das andere Ende der Lagerbüchse 9 ist als offenes Ende 27 gestaltet. An der Stirnfläche der Lagerbüchse 9 ist im Bereich des offenen Endes 27 eine Anlauffläche 28 vorgesehen, die kegelig verläuft. In dem Ringspalt zwischen der Innenfläche 24 des Mantels 23 der Lagerbüchse 9 und der zylindrischen Lauffläche 19 des Zapfens 17 ist ein Kranz von Wälzkörpern 29 in Form von Nadeln oder Rollen angeordnet. Zum Boden 25 der Lagerbüchse 9 hin stützen sich die Wälzkörper 29 an einer Gleitscheibe 30 ab. Sie ist zwischen der Bodeninnenfläche und der Stirnfläche 18 angeordnet und ragt axial bezüglich der Längsachse 7 in den Ringspalt, in dem die Wälzkörper 29 angeordnet sind, hinein. Die Bewegung der Wälzkörper 29 parallel zur Längsachse 7 und von der Stirnfläche 18 weg wird durch eine Anlaufscheibe 31 begrenzt, welche eine Stützbohrung aufweist, mit der sie an der Schulter 20 des Zapfens 17 anliegt. In der Stützbohrung sind umfangsverteilt Nuten vorgesehen, von denen eine in Fig. 2 zu sehen ist. Diese dient dazu, Schmiermittel aus dem Bereich des Ringspaltes, in dem die Wälzkörper 29 angeordnet sind, in Richtung auf die Hauptdichtung 32 durchzulassen. Die Hauptdichtung 32 weist entlang der Längsachse 7 hintereinander zwei Dichtlippen 33, 33' auf. Ferner ist erkennbar, daß die Dichtlippen 33, 33' ausgehend von dem Träger 34 in Richtung von der Stirnfläche 18 weg auf die Dichtfläche

21 zu verlaufen. Die Hauptdichtung 32 umfaßt ferner einen Träger 34, welcher als metallische Hülse gestaltet ist und in Richtung auf die Anlaufscheibe 31 einen einwärts, d. h. auf die Längsachse 7 zu verlaufenden, ersten Kragen besitzt. Die Hauptdichtung 32 sitzt mit der Außenfläche 36 des Trägers 34 in der die Innenfläche 24 aufweisenden Bohrung der Lagerbüchse 9 fest ein. Der zur Abdichtung dienende und die Dichtlippen 33, 33' aufweisende Teil der Hauptdichtung 32 ist aus einem Elastomer hergestellt, das mit dem Träger 34 fest, d. h. unlösbar, verbunden ist. Der Träger 34 weist einen über das offene Ende 27 der Lagerbüchse 9 vorstehenden Abschnitt auf. Das aus der Lagerbüchse 9 herausragende Ende des Trägers 34 besitzt einen nach außen, d. h. von der Längsachse 7 weg gerichteten zweiten Kragen 35. Die Hauptdichtung 32 kann zusätzlich durch Ausprägungen, die umfangsverteilt am Träger 34 angeordnet sind, gegenüber der Lagerbüchse 9 gesichert werden. Durch partielle Verformung werden Abschnitte des Trägers 34 in eine umlaufende Nut 37 in der Innenfläche 24 der Lagerbüchse 9 hinein verformt.

Vor dem offenen Ende 27 der Lagerbüchse 9 liegt die Vordichtung 38. Im Zusammenhang mit der Beschreibung der Vordichtung 38 wird auch auf die Zeichnungsfigur 3 verwiesen. Die Vordichtung 38 umfaßt einen ersten Schenkel 39, mit einer Bohrung 40, die einen ersten Bohrungsabschnitt mit einem ersten umlaufenden Wulst 41 aufweist, der in dem in Fig. 2 dargestellten montierten Zustand durch Aufpressen der Vordichtung 38 auf den Zapfen 17 bzw. deren zylindrischen Sitzabschnitt 22' so verformt wurde, daß er sich der zylindrischen Kontur des zylindrischen Sitzabschnittes 22' angepaßt hat. In gestrichelten Linien und in Fig. 3 ist der erste Wulst 41 in seiner entspannten Lage ersichtlich. Gleiches gilt auch für den zweiten Wulst 42, der etwa im Übergangsbereich zwischen dem zylindrischen Sitzabschnitt 22' und dem kurvenförmigen Sitzabschnitt 22'' liegt.

An den zweiten Wulst 42 schließt sich der kurvenförmige Bohrungsabschnitt 43 an, mit dem der erste Schenkel 39 der Vordichtung 38 auf dem entsprechenden kurvenförmigen Sitzabschnitt 22'' des Zapfens 17 aufsitzt. Der erste Schenkel 39 geht in den Steg 44 über, der im wesentlichen sich radial von der Längsachse 7 entfernend verläuft. Im radialen Abstand zum ersten Schenkel 39 schließt sich an den Steg 44 der außenliegende zweite Schenkel 45 an. Dieser besitzt an seinem in Richtung auf das offene Ende 27 der Lagerbüchse 9 vorstehenden Ende eine erste Dichtlippe 47, die zur Anlage an der kegeligen Anlauffläche 28 der Lagerbüchse 9 bestimmt ist. Es ist ebenfalls erkennbar, daß die erste Dichtlippe 47 an der Anlauffläche 28 mit Vorspannung anliegt. Die entspannte Stellung ist durch gestrichelte Linien dargestellt. Der Träger 34 der Hauptdichtung 32 ragt in den Ringzwischenraum 46 zwischen den beiden Schenkeln 39, 45 der Vordichtung 38 hinein. Dem zweiten Schenkel 45 der Vordichtung 38 ist eine zweite Dichtlippe 48 zugeordnet, die zur Abdichtung an der Außenfläche 36 des Trägers 34 mit Vorspannung anliegt. Dies ist ebenfalls dadurch angedeutet, daß der entspannte Zustand der Dichtlippe 48 in gestrichelten Linien gezeigt ist. Ferner ist im Ringzwischenraum 46 zwischen den beiden Schenkeln 39, 45 zum Steg 44 hin die Vordichtung 38 mit umfangsverteilt angeordneten Nocken 50 versehen, die dem zweiten Kragen 35 des Trägers 34 der Hauptdichtung 32 gegenüberliegen. Der Träger 34 dient mit seinem Kragen 35 dazu, die montierte Einheit aus Lagerbüchse 9 mit Gleitscheibe 30, Wälzkörpern 29, Anlauf-



scheibe 31, Hauptdichtung 32 und die an den Träger 34 angehängte Vordichtung 38 auf den Zapfen 17 derart aufzuschieben, daß ein Aufpressen der Vordichtung 38 auf dem Sitzabschnitt 22 lagegerecht so erfolgt, daß die beiden Dichtlippen 47 und 48 nicht überbeansprucht werden. Die zweite Dichtlippe 48 dient gleichzeitig dazu, die Vordichtung 38 im Verhältnis zur Lagerbüchse 9 vormontiert zu halten, da der freie Öffnungsquerschnitt der Dichtlippe 48 im montierten Zustand, anliegend auf der Außenfläche 36, kleiner ist als der Außendurchmesser des Kragens 35. Ferner ist erkennbar, daß die beiden Dichtlippen 47, 48 der Vordichtung 38 in Richtung auf das offene Ende 27 bzw. den Boden 25 der Lagerbüchse 9 orientiert sind. Des weiteren ist die Vordichtung 38 mit einer Einlage 49 aus Metall zur Verstärkung versehen. Für den Austritt des Schmiermittels sind Durchlässe im Bereich des zweiten Kragens 35 dadurch realisiert, daß zwischen den Nocken 50 jeweils ein Umfangsabstand gegeben ist.

Bei der Montage der Lagerbüchse 9 in der vorbeschriebenen Einheit sind die Wälzkörper 29 mit Schmierfett eingesetzt und kleben sozusagen an der Innenfläche 24 der Lagerbüchse 9. Beim Aufschieben der Lagerbüchse 9 in der vormontierten Form auf den Zapfen 17 stützt sich der Träger 34 mit seinem Kragen 35 gegen die Nocken 50 der Vordichtung 38 ab und preßt diese auf den Sitzabschnitt 22 auf, bis die konstruktiv vorbestimmte Position erreicht ist.

#### Bezugszeichenliste

- 1, 1' Kreuzgelenke
- 2 erste Gelenkgabel
- 3 Flansch
- 4 zweite Gelenkgabel
- 5 Zapfenkreuzgarnitur
- 6 Zapfenkreuz
- 7, 8 Längsachse
- 9 Lagerbüchse
- 10 Gabelbohrung
- 11 Rohr
- 12 Schiebehülse
- 13 Profilverzahnung
- 14 Schiebezapfen
- 15 Profilverzahnung
- 16 Schutzrohr
- 17 Zapfen
- 18 Stirnfläche
- 19 zylindrische Lauffläche
- 20 Schulter
- 21 Dichtfläche
- 22 Sitzabschnitt
- 22' zylindrischer Sitzabschnitt
- 22'' kurvenförmiger Sitzabschnitt
- 23 Mantel
- 24 Innenfläche des Mantels
- 25 Boden
- 26 Außenfläche des Mantels
- 27 offenes Ende der Lagerbüchse
- 28 Anlauffläche
- 29 Wälzkörper
- 30 Gleitscheibe
- 31 Anlaufscheibe
- 32 Hauptdichtung
- 33, 33' Dichtlippe
- 34 Träger
- 35 zweiter Kragen
- 36 Außenfläche

- 37 Nut
- 38 Vordichtung
- 39 erster Schenkel
- 40 Bohrung
- 41 erster Wulst
- 42 zweiter Wulst
- 43 kurvenförmiger Bohrungsabschnitt
- 44 Steg
- 45 zweiter Schenkel
- 46 Ringzwischenraum
- 47 erste Dichtlippe
- 48 zweite Dichtlippe
- 49 Einlage
- 50 Nocken

#### Patentansprüche

1. Zapfenkreuzgarnitur (5) für Kreuzgelenke (1, 1'), mit einem Zapfenkreuz (6) mit vier Zapfen (17), von denen jeweils zwei eine gemeinsame Längsachse (7, 8) aufweisen und wobei jeder Zapfen (17) eine Stirnfläche (18), eine zylindrische Lagerfläche (19) im Anschluß an die Stirnfläche (18), daran wiederum anschließend zumindest eine Dichtfläche (21) und ferner einen Sitzabschnitt (22) aufweist, mit je Zapfen (17) einer Lagerbüchse (9), welche einen rohrförmigen, zylindrischen Mantel (23) mit einer als Lauffläche gestalteten Innenfläche (24), der koaxial um den Zapfen (17) mit einem Ringspalt angeordnet ist, einen Boden (25), der die Stirnfläche (18) überdeckt, und ein offenes Ende (27) mit einer Anlauffläche (28) aufweist, mit Wälzkörpern (29) in Form von Rollen oder Nadeln, die im Ringspalt in Form eines Kranzes um den Zapfen (17) auf der Lauffläche (19) des Zapfens (17) und der Innenfläche (24) des Mantels (23) abwälzend angeordnet sind, mit einer ringförmigen Hauptdichtung (32), die vom offenen Ende (27) her in die Lagerbüchse (9) fest eingesetzt ist und mindestens eine Dichtlippe (33, 33') zur Abdichtung an der Dichtfläche (21) des Zapfens (17) besitzt, mit einer ringförmigen Vordichtung (38), die auf dem Sitzabschnitt (22) des Zapfens (17) aufsitzt und eine Dichtlippe (47) zur dichtenden Anlage an der am offenen Ende (27) der Lagerbüchse (9) vorgesehenen Anlauffläche (28) besitzt, mit einem Sitzabschnitt (22) der Zapfen (17), der einen zylindrischen Sitzabschnitt (22') und davon ausgehend, in einem Schnitt, der die Längsachse (7) enthält, gesehen, einen kurvenförmig von der Längsachse (7) weg verlaufenden kurvenförmigen Sitzabschnitt (22'') umfaßt, und mit einer Vordichtung (38), die in ihrer Bohrung (40), mit der sie auf dem Sitzabschnitt (22) mit Vorspannung aufsitzt, einen ersten Bohrungsabschnitt und ferner einen zweiten Bohrungsabschnitt (43) aufweist, der dem Verlauf des kurvenförmigen Sitzabschnittes (22'') des Zapfens (17) angepaßt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Vordichtung (38) in einer Schnittebene, welche die Längsachse (7) enthält, U-förmig gestaltet ist, wobei der der Längsachse (7) nahe erste Schenkel (39) die Bohrung (40) aufweist, mit der sie auf dem Sitzabschnitt (22) des Zapfens (17) aufsitzt, und deren mit dem ersten Schenkel (39) durch einen Steg (44) verbundener außenliegende zweite Schenkel (45) die Dichtlippe (47) zur Anlage an der Anlauffläche (28) der Lagerbüchse (9) aufweist, wo-

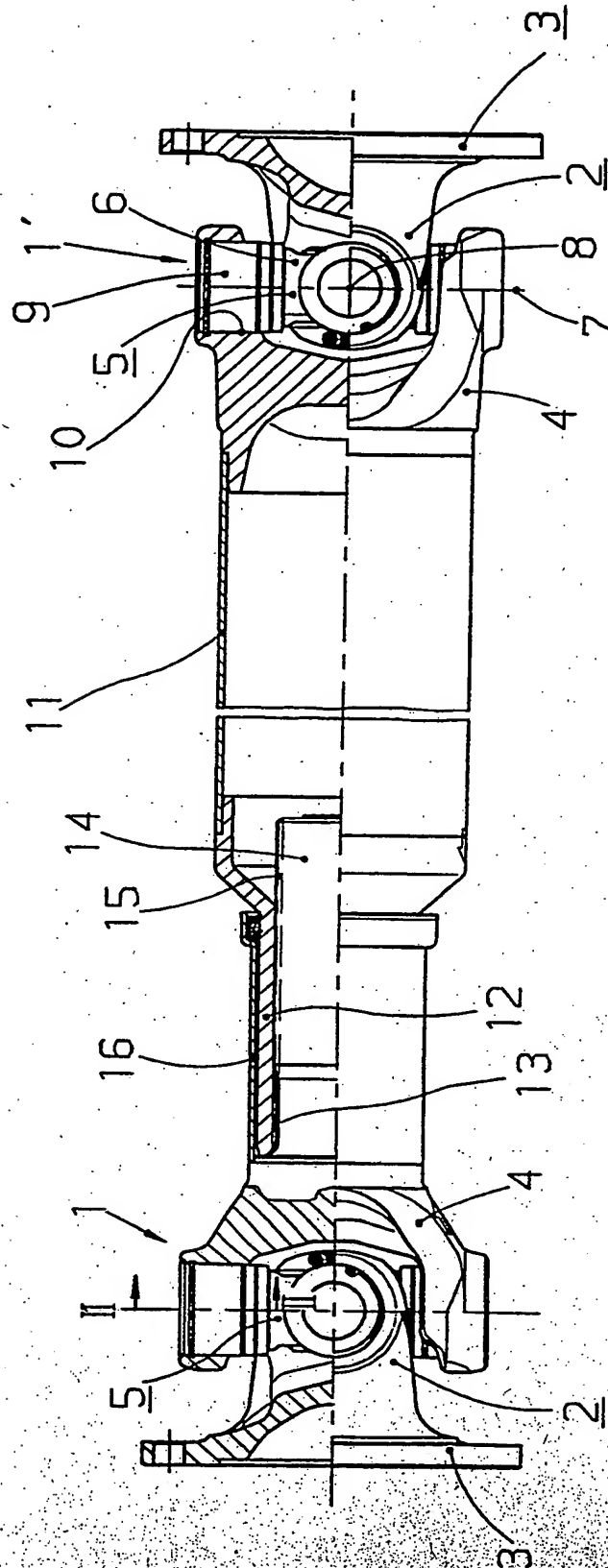
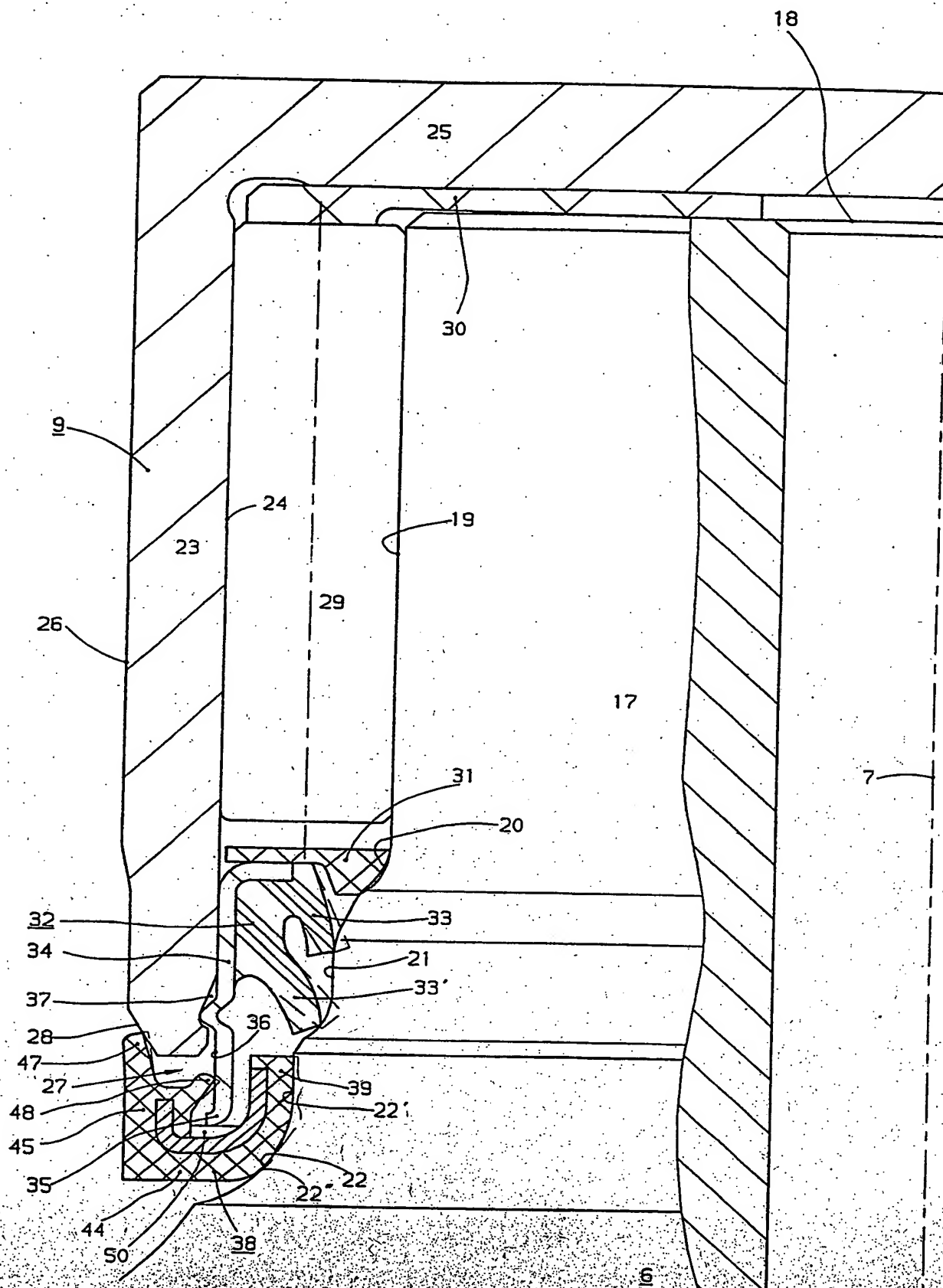


Fig.2



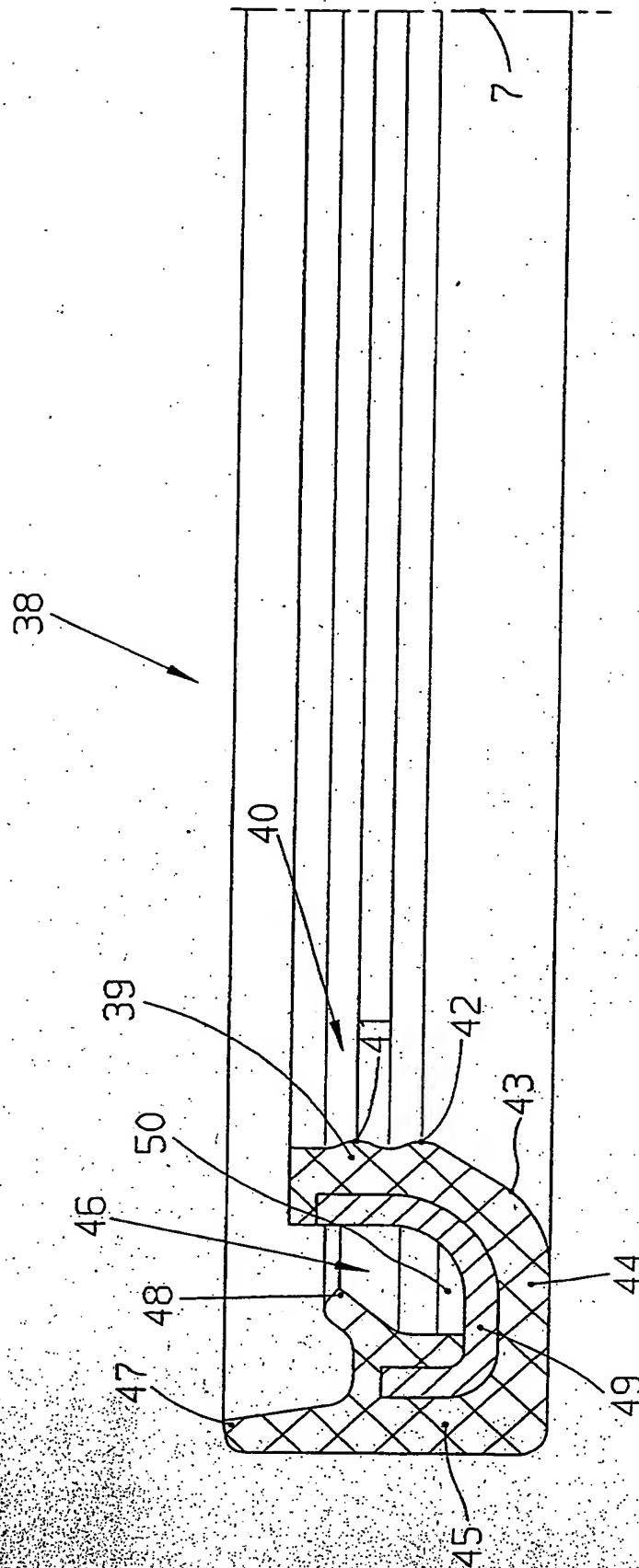


Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**